

551 487

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/088201 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F21S 8/10**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/003565**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
3. April 2004 (03.04.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
103 15 131.1 3. April 2003 (03.04.2003) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **HELLA KG HUECK & CO.** [DE/DE]; Rixbecker  
Str. 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **EICHHORN, Karsten**  
[DE/DE]; Beelener Strasse 17c, 59320 Ennigerloh (DE).  
**HAGEDORN, Susanne** [DE/DE]; Freiburger Strasse 56a,  
59558 Lippstadt (DE). **LÜDER, Christian** [DE/DE];  
Mülser Strasse 155, 33729 Bielefeld (DE). **WÜLLER,**  
**Martin** [DE/DE]; Holtrup 15, 48231 Warendorf (DE).

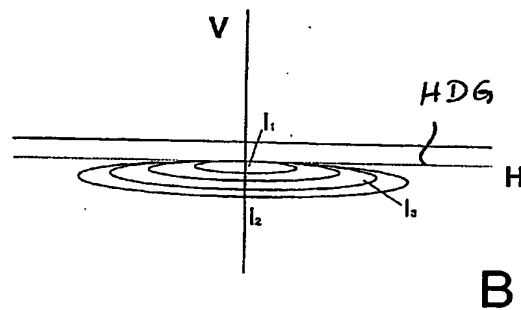
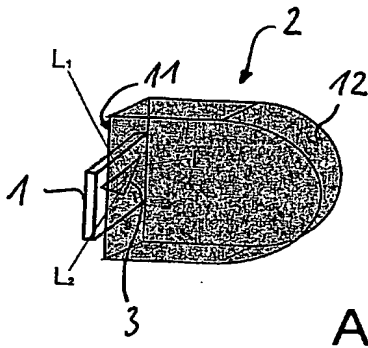
(74) Anwalt: **SENDER, Joachim**; Hella KG Hueck & Co.,  
Rixbecker Strasse 75, 59552 Lippstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **VEHICLE HEADLAMP**

(54) Bezeichnung: **SCHEINWERFER FÜR FAHRZEUGE**



(57) Abstract: The invention relates to a vehicle headlamp comprising at least one planar luminous field (3) that is provided with a plurality of luminous element chips (4), and an optical element (2) which is disposed in the path of the light beam emitted by the luminous field. The luminous element chips (4) of the luminous field are arranged in a common recess (5) that is provided with a marginal edge (9, 25, 32) which is located on a side facing the direction of radiation (8) of the light and is three-dimensionally disposed relative to the luminous element chips (4) in such way that a given luminance gradient (G, G', G'') is embodied in the area of the marginal edges (9, 25, 32) during a certain light distribution of the headlamp.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer für Fahrzeuge mit mindestens einem eine Mehrzahl von Leuchtelementen-Chips (4) aufweisendes flächenhaftes Leuchtfeld (3) und mit einem sich im Strahlengang des von dem Leuchtfeld ausgesandten Lichtbündels angeordneten Optikelement (2), wobei die Leuchtelemente-Chips (4) des Leuchtfeldes in einer gemeinsamen Ausnehmung (5) angeordnet sind und dass die Ausnehmung (5) auf einer in Lichtabstrahlrichtung (8) zugewandten Seite eine Randkante (9, 25, 32) derart in räumlicher Anordnung zu den Leuchtelementen-Chips (4) aufweist, dass ein vorgegebener Leuchtdichtgradient (G, G', G'') in einer Lichtverteilung des Scheinwerfers im Bereich der Randkanten (9, 25, 32) ausgebildet wird.

WO 2004/088201 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Scheinwerfer für Fahrzeuge

Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer für Fahrzeuge mit mindestens einem  
eine Mehrzahl von Leuchtelementen-Chips aufweisenden flächenhaften  
5 Leuchtfeld und mit einem sich im Strahlengang des von dem Leuchtfeld ausge-  
sandten Lichtbündels angeordneten Optikelement.

Aus der DE 100 09 782 A1 ist ein Scheinwerfer für Fahrzeuge bekannt, in dem  
eine Mehrzahl von Leuchtelementen-Chips in Form einer Matrix angeordnet  
10 sind. Zur Erzeugung von unterschiedlichen Lichtfunktionen kann eine Gruppe  
von unterschiedlichen Leuchtelementen-Chips angesteuert werden, so dass  
eine vorgegebene Leuchtdichtevertelung in Verbindung mit einem dem Leucht-  
feld vorgelagerten Optikelement erzeugt werden kann.

15 Auch aus der EP 1 270 324 A2 ist ein Scheinwerfer für Fahrzeuge mit einer  
Mehrzahl von Leuchtelementen-Chips bekannt, wobei unterschiedliche Grup-  
pen von Leuchtelementen-Chips ansteuerbar sind zur Erzeugung von unter-  
schiedlichen Lichtfunktionen. Die Mehrzahl von Leuchtelementen-Chips bilden  
ein flächenhaftes Leuchtfeld, das ein Lichtbündel in Lichtabstrahlungsrichtung  
20 zu einem als Sammellinse ausgebildeten Optikelement aussendet. Das Optik-  
element sammelt das von dem Leuchtfeld ausgesandte Lichtbündel entspre-  
chend einer vorgegebenen Leuchtdichtevertelung.

Bei den bekannten Scheinwerfern ist das flächenhafte Leuchtfeld durch ein  
25 zweidimensionales Array gebildet, in dem die Leuchtelemente-Chips dicht ge-  
packt und regelmäßig zusammengefasst sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Scheinwerfer für Fahrzeuge  
derart weiterzubilden, dass zum einen ein platzsparender und kompakter Auf-

bau gewährleistet ist und zum anderen die Effektivität des Scheinwerfer erhöht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung in Verbindung mit dem Oberbegriff  
5 des Patentanspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtelemente-  
Chips des Leuchtfeldes in einer gemeinsamen Ausnehmung angeordnet sind  
und dass die Ausnehmung auf einer in Lichtabstrahlrichtung zugewandten Sei-  
te eine Randkante derart in räumlicher Anordnung zu den Leuchtelementen-  
Chips aufweist, dass ein vorgegebener Leuchtdichtegradient in einer Leucht-  
10 dichtevertelung des Scheinwerfers im Bereich der Randkanten ausgebildet  
wird.

Vorteilhaft ermöglicht die Erfindung durch eine gewählte räumlich in Beziehung  
zu den Leuchtelementen-Chips stehende Randkante eines Leuchtfeldes die  
15 Ausbildung einer relativ scharfen Hell-Dunkel-Grenze in der Leuchtdichtevertelung  
des Scheinwerfers. Grundgedanke der Erfindung ist es, eine Mehrzahl von  
Leuchtelementen-Chips in räumliche Anordnung zu einer Randkante zu positi-  
onieren, so dass in einer Leuchtdichtevertelung entlang einer Linie senkrecht  
zur Randkante ein steiler Leuchtdichtegradient gebildet ist. Hierdurch kann in  
20 Verbindung mit dem vorgelagerten Optikelement eine wesentlich verbessert  
ausgebildete Hell-Dunkel-Grenze erzeugt werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Ausnehmung  
zur Aufnahme der Leuchtelement-Chips wannenförmig ausgebildet, wobei die  
25 Randkante durch das freie Ende einer sich von einer Basisseite des Leuchtfel-  
des erstreckenden Randwandung gebildet ist. Vorteilhaft kann die Ausneh-  
mung als gemeinsames Gehäuse für die Mehrzahl von Leuchtelementen-Chips  
dienen, wobei durch gezielte relative räumliche Anordnung von einem Teil der

Leuchtelemente-Chips zu der Randkante die Bildung einer scharfen Hell-Dunkel-Grenze maßgeblich gefördert wird.

5 Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist die Form der Ausnehmung bzw. der Verlauf der Randkante bzw. der Randwandung der Ausnehmung auf die zu erzeugende Leuchtdichtevertelung abgestimmt. Die Form der Ausnehmung bzw. der Randkante prägt somit die Leuchtdichtevertelung, wobei beispielsweise mittels einer mit einem Knick versehenen Randkante eine asymmetrische Leuchtdichtevertelung erzeugt werden kann.

10

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist die Ausnehmung mit einem lichtkonvertierenden Leuchtstoff aufgefüllt, so dass das von den Leuchtelementen-Chips ausgesandte Licht in weißes Licht umgewandelt wird. Vorteilhaft ist der Leuchtstoff in einem Vergussmaterial integriert angeordnet, so dass platzsparend zum einen eine Lichtkonversion und zum anderen eine mechanische Schutzabdeckung der Leuchtelementen-Chips gegeben ist.

15

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist eine Bodenfläche der Ausnehmung verspiegelt ausgebildet, so dass eine Leuchteffizienzsteigerung gegeben ist und zum anderen die Steilheit der Leuchtdichtegradienten in gewünschter Weise beeinflusst werden kann.

20

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

5

Figur 1a eine schematische Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Figur 1b eine Lichtverteilung des Scheinwerfers gemäß Figur 1a,

10

Figur 2 eine perspektivische Darstellung einer die Mehrzahl von Leuchtelementen-Chips aufweisenden Leuchtplatte des Scheinwerfer gemäß Figur 1a,

15 Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III gemäß Figur 2,

Figur 4a eine Draufsicht auf ein Leuchtfeld des Scheinwerfers gemäß Figur 1a bzw. auf eine Leuchtplatte des Scheinwerfers gemäß Figur 2,

20 Figur 4b eine Leuchtdichteverteilung des Leuchtfeldes gemäß Figur 4a entlang der Linien a und b,

Figur 5a eine schematische Perspektivansicht eines Scheinwerfers nach einer zweiten Ausführungsform,

25

Figur 5b eine Lichtverteilung des Scheinwerfer gemäß Figur 5a,

Figur 6a eine Draufsicht auf ein Leuchtfeld des Scheinwerfers gemäß Figur 5a,

Figur 6b eine Leuchtdichteverteilung des Leuchtfeldes gemäß Figur 6a entlang der Linien a und b,

5 Figur 7a eine schematische Perspektivansicht eines Scheinwerfers nach einer dritten Ausführungsform,

Figur 7b eine Lichtverteilung des Leuchtfeldes gemäß Figur 7a entlang der Linien a und b,

10 Figur 8a eine Draufsicht auf ein Leuchtfeld des Scheinwerfers gemäß Figur 7a und

Figur 8b eine Leuchtdichteverteilung des Leuchtfeldes gemäß Figur 8a entlang der Linien a und b.

15

Ein Scheinwerfer für Fahrzeuge gemäß einer ersten Ausführungsform nach Figur 1a bis Figur 4b besteht im wesentlichen aus einer Leuchtplatte 1 und einem Optikelement 2, die in herkömmlicher Art und Weise in einem nicht dargestellten Scheinwerfergehäuse befestigt sind. Alternativ können auch mehrere  
20 Leuchtplatten 1 vorgesehen sein, die in Kombination eine gemeinsame Lichtverteilung ergeben.

Die Leuchtplatte 1 weist ein dreieckförmiges Leuchtfeld 3 auf, in dem eine Mehrzahl von Leuchtelementen-Chips 4 angeordnet sind.

25

Wie besser aus den Figuren 2 und 3 zu ersehen ist, weist die Leuchtplatte 1 eine Ausnehmung 5 auf, an deren Bodenfläche 6 die Leuchtelemente-Chips 4 befestigt sind. Die Ausnehmung 5 ist als Wanne ausgebildet, wobei sich von der Bodenseite 6 randseitig aufrechte Randwandungen 7 in Richtung einer

Lichtabstrahlrichtung 8 des Leuchtfeldes 3 erstrecken. Das freie Ende der Randwandung 7 bildet eine Randkante 9, von der aus sich eine die Ausnehmung 5 begrenzende Vorderseite 10 der Leuchtplatte 1 in einer Ebene erstreckt. Die Leuchtplatte 1 ist quaderförmig ausgebildet.

5

Die Bodenseite 6 kann verspiegelt ausgebildet sein, damit die Leuchtdichteverteilung verbessert wird.

Wie aus Figur 1a deutlich wird, liegt die Leuchtplatte 1 mit der Vorderseite 10 an einer Lichteinkoppelfläche 11 des Optikelementes 2 an.

10

Das Optikelement 2 dient als Lichtleitelement und weist in Lichtabstrahlrichtung 8 eine konvexförmige Lichtaustrittsfläche 12 auf.

In Figur 1b ist die Lichtverteilung dieses Scheinwerfers dargestellt, wobei unterschiedliche Bereiche  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  des Leuchtfeldes 3 für unterschiedliche Intensitäten  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  der Leuchtdichteverteilung verantwortlich sind.

15

Wie insbesondere aus den Figuren 4a und 4b deutlich wird, sind die Leuchtelemente-Chips 4 in der in Draufsicht dreieckförmigen Ausnehmung 5 ebenfalls in dreieckförmiger Anordnung positioniert, wobei der Abstand der einer bevorzugten Randwandung 7' der dreieckförmigen Ausnehmung 5 zugewandten Leuchtelemente-Chips 4 zu der Randwandung 7' gering ist. Vorzugsweise liegen diese Leuchtelemente-Chips 4 unmittelbar an der entsprechenden Randwandung 7' an. Der Zwischenraum zwischen den Leuchtelemente-Chips 4 und den anderen Randwandungen 7'' ist ausgefüllt durch einen Füllstoff mit einem lichtammelnden oder lichtkonvertierenden Zusatzmaterial. Vorzugsweise sind die Leuchtelemente-Chips 4 vollständig von einem Vergussmaterial 13 überdeckt, das sich von der Bodenseite 6 bis zu einer Ebene erstreckt, in der die

20

25

Vorderseite 10 verläuft. Das Vergussmaterial 13 weist insbesondere einen lichtkonvertierenden Leuchtstoff auf, mittels dessen das an sich von den Leuchtelementen-Chips 4 emittierte blaue Licht durch additive Farbmischung in weißes Licht konvertiert wird.

5

Die Leuchtelemente-Chips können als Volumenstrahler ausgebildet sein mit der Größe von  $1 \text{ mm}^2$ . Die Leuchtelemente-Chips 4 sind derart aufgebaut, dass sie in seitlicher Richtung, das heißt senkrecht zur Hauptabstrahlrichtung, Licht aussenden können. Die Leuchtelemente-Chips 4 sind vorzugsweise als Leuchtdioden-Chips (LED-Chips) ausgebildet.

10

Wie aus der Leuchtdichteverteilung L entlang der Linien a und b gemäß Figur 4b deutlich wird, wirkt sich der seitliche Abstand der Leuchtelemente-Chips 4 zu den jeweiligen Randwandungen 7, 7', 7'' maßgeblich auf den Verlauf eines Leuchtdichtegradienten G aus. Ein Gradient G' im Bereich der bevorzugten Randwandung 7' ist relativ groß ausgebildet, das heißt die Leuchtdichteverteilung weist in diesem Bereich einen steilen Anstieg auf, so dass in Verbindung mit dem Optikelement 2 eine relativ scharfe Hell-Dunkel-Grenze HDG erzielt werden kann. Die anderen Übergänge in den Bereichen der Randwandung 7'' weisen einen kleineren Leuchtdichtegradienten G'' auf.

15

20

Nach einer zweiten Ausführungsform eines Scheinwerfer gemäß Figur 5a bis 6b ist eine Leuchtplatte 20 mit einem rechteckförmigen Leuchtfeld 21 vorgesehen. Die Leuchtplatte 20 liegt flächig auf einer Bodenfläche 22 eines Optikelementes 23 an. Das Optikelement 23 weist eine bogenförmige Reflexionsfläche 24 auf, die nach Art einer Freiformfläche gebildet ist, so dass eine Leuchtdichteverteilung gemäß Figur 5b erzeugt wird.

25

Wie aus Figur 6a und 6b zu ersehen ist, liegen die Leuchtelemente-Chips 4 relativ nah an einer bevorzugten Randwandung 25' an, so dass ein relativ großer Leuchtdichtegradient  $G'$  erzielbar ist. Dieser ermöglicht die relativ scharfe Hell-Dunkel-Grenze HDG, wobei der asymmetrische Verlauf der Hell-Dunkel-Grenze HDG (15° Anstieg) durch die bauchige Form der Reflexionsfläche 24 des Optikelementes 23 erzeugt wird.

In Figur 5b ist das Intensitätsmaximum  $I_2$  dargestellt, das durch die vier Leuchtelemente-Chips 4 in der Breite und Form bestimmt wird. Die Intensität  $I_1$  an der Hell-Dunkel-Grenze HDG wird bestimmt durch den starken Abfall der Leuchtdichte  $L_1$  im Bereich der bevorzugten Randwand 25'. Der Abstand der Leuchtelemente-Chips 4 zu den weiteren Randwänden 25'' ist größer gewählt, so dass die entsprechenden Leuchtdichtegradienten  $G''$  flacher ausgebildet sind. Der Abstand der Leuchtelemente-Chips 4 zu den Randwänden 25 ist ein Maß für die Steilheit des Leuchtdichteabfalls bzw. zur Größe des Leuchtdichtegradienten  $G$ .

Nach einer dritten Ausführungsform gemäß Figur 7a bis 8b ist eine Leuchtplatte 30 mit einer asymmetrisch ausgebildeten Leuchtfeld/Ausnehmung 31 vorgesehen. Das Leuchtfeld bzw. die Ausnehmung 31 werden in Übereinstimmung mit den vorhergehenden Ausführungsbeispielen durch Randwandungen 32 begrenzt, wobei eine bevorzugte Randwandung 32' eine Knickstelle 33 aufweist, von der aus sich ein Abschnitt der Randwandung 32' unter einem Winkel von 50° weiter erstreckt. An den beiden durch die Knickstelle 33 getrennten Abschnitten der Randwandung 32' liegen unmittelbar mit ihren Seitenwänden die Leuchtelemente-Chips 4 an, so dass ein großer Leuchtdichtegradient  $G'$  zur Bildung der Hell-Dunkel-Grenze HDG gebildet ist.

Wie aus Figur 7a und 7b ersichtlich ist, ein als Linse ausgebildetes Optikelement 34, das in einem Abstand zu der Leuchtplatte 30 angeordnet ist, vorgesehen. Ein unterer Bereich  $L_1$  des Leuchtfeldes, der entlang der bevorzugten Randwandung 32' verläuft, korrespondiert zu einem Intensitätsbereich  $I_1$  der Lichtverteilung, an dessen Rand die Hell-Dunkel-Grenze HDG verläuft. Ein oberer Bereich  $L_2$  des Leuchtfeldes wird in einem unteren Intensitätsbereich  $I_2$  der auf einem im normierten Abstand angeordneten Messschirm abgebildeten Lichtverteilung abgebildet. Die Leuchtplatte 30 ist vorzugsweise in einer Brennebene der Linse 34 angeordnet.

Den vorgenannten Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, dass der größte Bereich der Ausnehmung durch die Leuchtelemente-Chips 4 ausgefüllt wird, jedoch zur Bildung einer Hell-Dunkel-Grenze HDG der Abstand von Gruppen der Leuchtelemente-Chips 4 zu der Randkante relativ gering oder null gewählt ist.

Die unterschiedlichen Geometrien der Leuchtfelder können zur Generierung unterschiedliche Lichtverteilungen, insbesondere jeweils zur Bildung von Basislicht, asymmetrischem Licht oder anderen Lichtkonfigurationen einzeln oder in Kombination eingesetzt werden. Der so gebildete Scheinwerfer kann beispielsweise zur Erzeugung einer Abblendlicht-, Fernlicht-, Autobahnlicht- und/oder Kurvenlichtfunktion dienen.

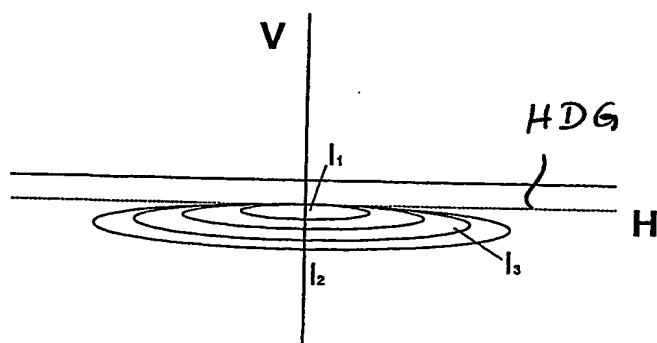
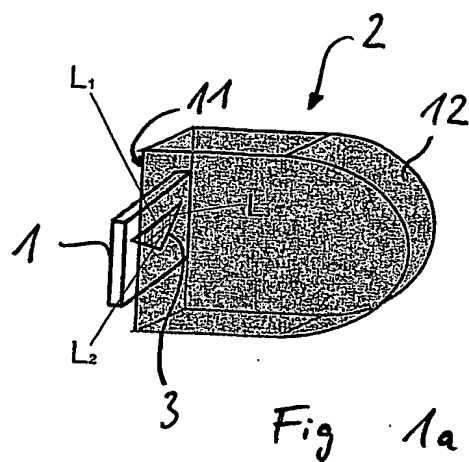
## Patentansprüche:

1. Scheinwerfer für Fahrzeuge mit mindestens einem eine Mehrzahl von  
Leuchtelementen-Chips aufweisenden flächenhaften Leuchtfeld und mit  
5 einem sich im Strahlengang des von dem Leuchtfeld ausgesandten  
Lichtbündels angeordneten Optikelement, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Leuchtelemente-Chips (4) des Leuchtfeldes (3, 21, 31) in einer  
gemeinsamen Ausnehmung (5) angeordnet sind und dass die Ausneh-  
mung (5) auf einer in Lichtabstrahlrichtung (8) zugewandten Seite eine  
10 Randkante (9, 25, 32) derart in räumlicher Anordnung zu den Leucht-  
elementen-Chips (4) aufweist, dass ein vorgegebener Leuchtdichtegra-  
dient (G, G', G'') in einer Lichtverteilung (L) des Scheinwerfers im Be-  
reich der Randkanten (9, 25, 32) ausgebildet wird.
- 15 2. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aus-  
nehmung (5) wannenförmig ausgebildet ist mit einer sich senkrecht zur  
Lichtabstrahlrichtung (8) des Leuchtfeldes (3) verlaufenden und sich von  
einer Bodenseite (6) der Ausnehmung (5) erhebenden Randwandung (7,  
7', 7''), an deren der Bodenseite (6) abgewandten Seite die Randkante  
20 (9) verläuft.
3. Scheinwerfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Randkante (9) umlaufend in einer Ebene verläuft, die senkrecht zur  
Hauptabstrahlrichtung des Leuchtfeldes (3) orientiert ist.
- 25 4. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeich-  
net, dass der Verlauf der Randwandung (7, 7') und/oder der Randkante  
(9) derart ausgebildet ist, dass in Verbindung mit dem vorgelagerten Op-

tikelement (2, 23, 34) eine vorgegebene Leuchtdichteverteilung erzeugt wird.

- 5
5. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Randwandung (7, 7') und/oder die Rankante (9) der Ausnehmung (5) in Draufsicht rechteckförmig oder dreieckförmig oder kreis-
- 10
- ausschnittförmig verläuft und dass die Randkante (32, 32') eine Knickstelle (33) aufweist zur Bildung einer asymmetrischen Hell-Dunkel-Grenze (HDG).
- 15
6. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Leuchtdioden-Chips (4) unmittelbar angrenzend zumindest an der die Hell-Dunkel-Grenze (HDG) erzeugenden Randkante (9) aufweisenden Randwandung (7, 7') angeordnet sind.
- 20
7. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (5) mit einem lichtkonvertierenden Leuchtstoff aufgefüllt ist, derart, dass das von den Leuchtelementen-Chips (4) ausgesandte Licht in weißes Licht umgewandelt wird.
- 25
8. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der lichtkonvertierende Leuchtstoff in einem die Ausnehmung (5) abdeckenden Vergussmaterial integriert ist.
9. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenseite (6) der Ausnehmung (5) verspiegelt ausgebildet ist.

10. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Leuchtfeld (3) in einer Leuchtplatte (1) integriert ist, wobei die Ausnehmung (5) in einer senkrecht zur Lichtabstrahlrichtung (8) verlaufenden Vorderseite (10) der Leuchtplatte (1) eingefasst ist.



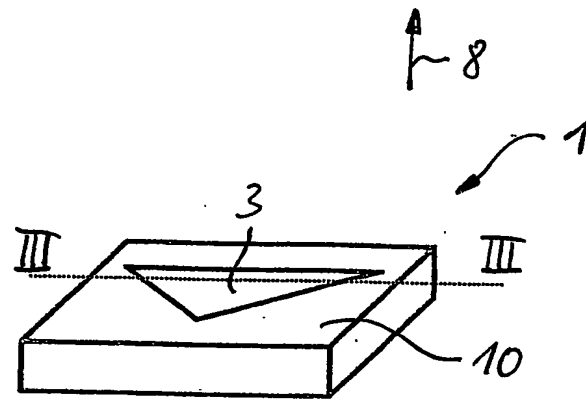


Fig. 2

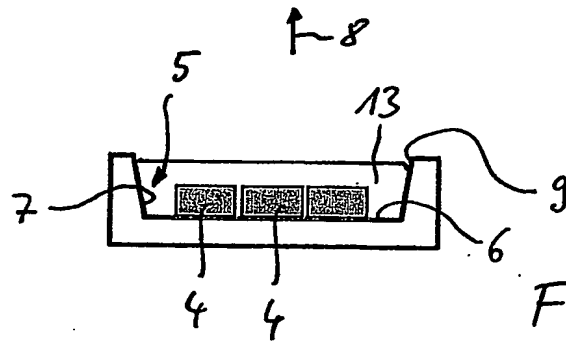
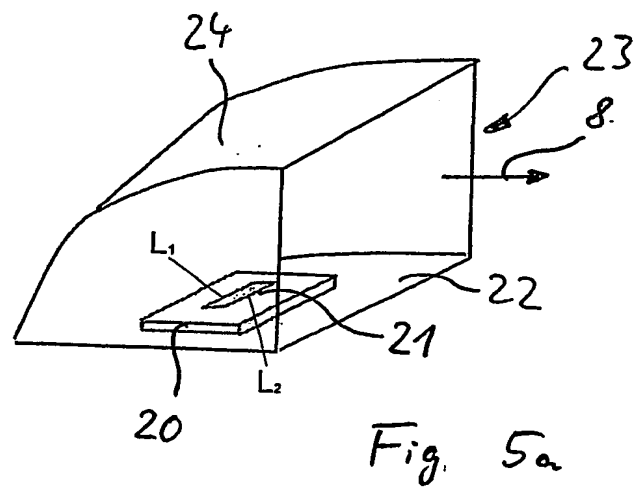
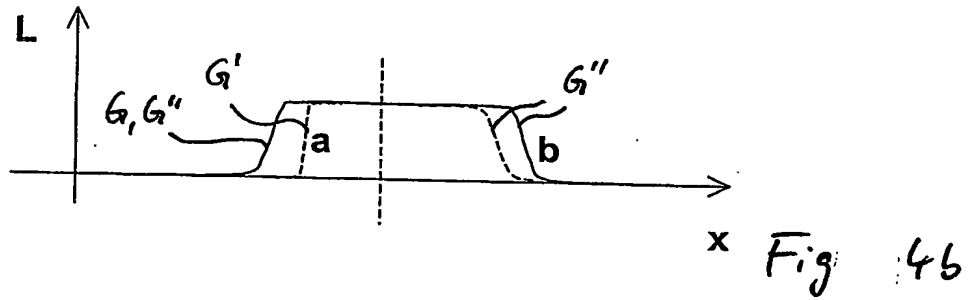
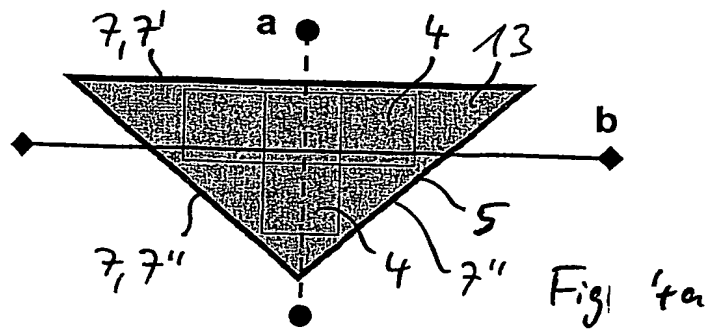


Fig. 3



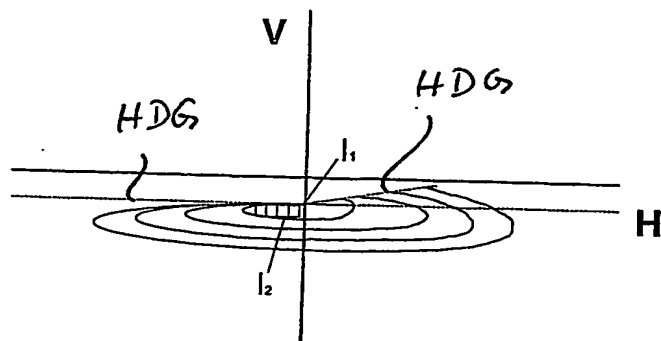


Fig. 5b

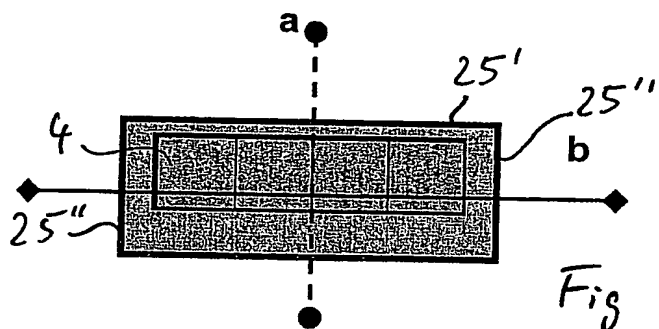


Fig. 6a

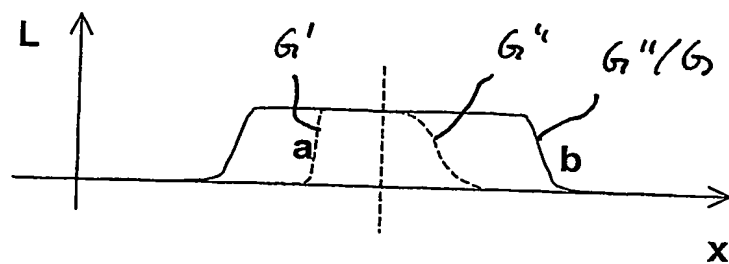


Fig. 6b

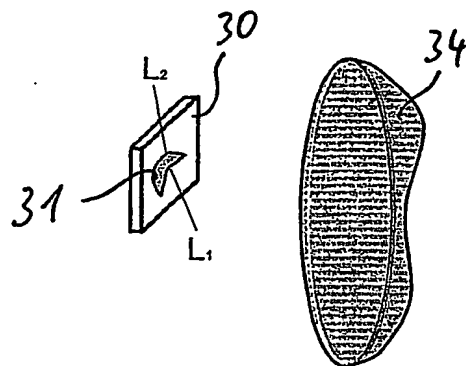


Fig. 7a

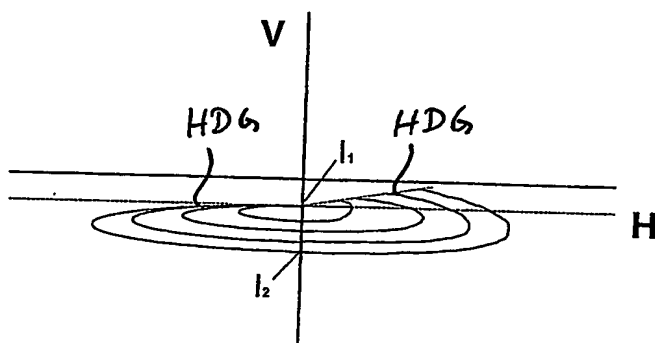
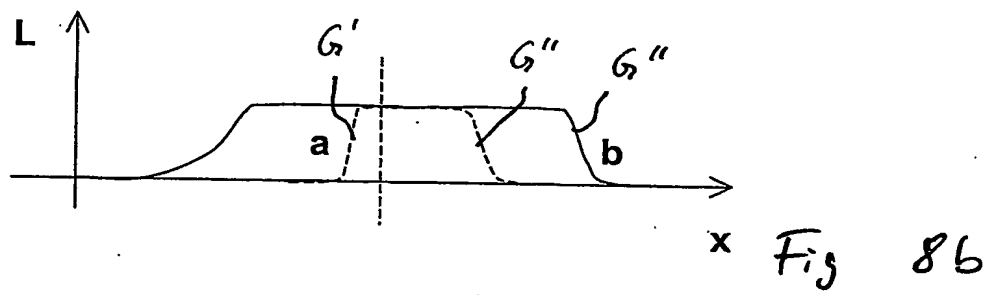
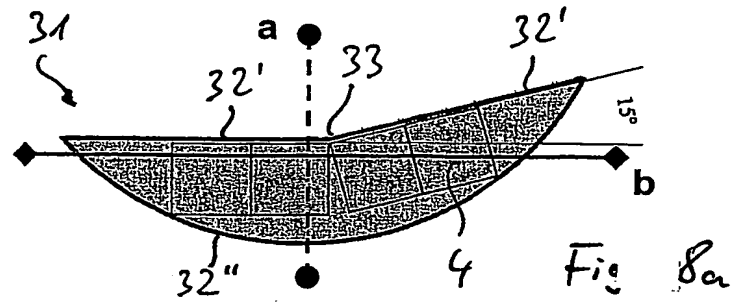


Fig. 7b



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F21S8/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F21S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 09 782 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6 September 2001 (2001-09-06) cited in the application column 2, line 15 - line 36 column 2, line 15 - line 36 column 3, line 18 - line 22 column 5, line 16 - line 33 column 5, line 42 - line 55 figures 1,5,7	1,4
A	EP 1 270 324 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 2 January 2003 (2003-01-02) cited in the application column 5, line 13 - line 33 column 5, line 52 - line 54 column 7, line 9 - line 16 figures 1,2	1,4

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 2004

Date of mailing of the international search report

23/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lange, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/003565

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 25 563 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 6 December 2001 (2001-12-06) column 5, line 26 - line 39 column 6, line 15 - line 18 column 6, line 34 - line 37 figures 1,3d	1,9,10
A	US 6 530 679 B1 (NISHIOKA YOICHI) 11 March 2003 (2003-03-11) column 2, line 36 - line 49 figures 1,4,6	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/003565

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10009782	A	06-09-2001	DE 10009782 A1	06-09-2001
			JP 2001266620 A	28-09-2001
			US 2001019486 A1	06-09-2001
EP 1270324	A	02-01-2003	DE 10129743 A1	09-01-2003
			EP 1270324 A2	02-01-2003
			JP 2003045210 A	14-02-2003
			US 2002196639 A1	26-12-2002
DE 10025563	A	06-12-2001	DE 10025563 A1	06-12-2001
US 6530679	B1	11-03-2003	JP 2001167612 A	22-06-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003565

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F21S8/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F21S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 09 782 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6. September 2001 (2001-09-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 36 Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 36 Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 22 Spalte 5, Zeile 16 - Zeile 33 Spalte 5, Zeile 42 - Zeile 55 Abbildungen 1,5,7	1,4
A	EP 1 270 324 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 2. Januar 2003 (2003-01-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 5, Zeile 13 - Zeile 33 Spalte 5, Zeile 52 - Zeile 54 Spalte 7, Zeile 9 - Zeile 16 Abbildungen 1,2	1,4
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lange, C

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	DE 100 25 563 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) Spalte 5, Zeile 26 - Zeile 39 Spalte 6, Zeile 15 - Zeile 18 Spalte 6, Zeile 34 - Zeile 37 Abbildungen 1,3d	1,9,10
A	US 6 530 679 B1 (NISHIOKA YOICHI) 11. März 2003 (2003-03-11) Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 49 Abbildungen 1,4,6	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003565

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 10009782	A	06-09-2001	DE	10009782	A1		06-09-2001	
			JP	2001266620	A		28-09-2001	
			US	2001019486	A1		06-09-2001	
EP 1270324	A	02-01-2003	DE	10129743	A1		09-01-2003	
			EP	1270324	A2		02-01-2003	
			JP	2003045210	A		14-02-2003	
			US	2002196639	A1		26-12-2002	
DE 10025563	A	06-12-2001	DE	10025563	A1		06-12-2001	
US 6530679	B1	11-03-2003	JP	2001167612	A		22-06-2001	